L'importance de la Suisse comme centre du développement des voies navigables de l'Europe centrale

par RUD. GELPKE, Ingénieur à Bâle

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
1145

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

L'importance de la Suisse comme centre du développement des voies navigables de l'Europe Centrale

Un regard sur la topographie des Etats de l'Europe centrale nous permet de constater que les centres économiques, et par conséquent, de civilisation avancée, se trouvent constamment placés dans des zones desservies par les grands fleuves navigables du continent. Ce n'est point là le fait du hasard, mais bien la conséquence des lois naturelles du développement économique. En France, ce sont tout particulièrement les bassins de l'Escaut, de la Seine et du Rhône. En Belgique : les bords de l'Escaut et de la Meuse, en Hollande : les bras du Rhin. Dans la région du delta du Rhin, qui se développe sur une largeur de 150 km, des bouches de l'Escaut au Zuydersée, nous trouvons les trois grands ports du Rhin et de la mer du Nord ; Anvers, Rotterdam et Amsterdam ; remarquons en passant que la part de Rotterdam au trafic du Rhin s'est élevée à elle seule à 12.771.307 tonnes pour l'année 1905. En Allemagne, le centre de tout le développement industriel et commercial se trouve sur le Rhin. A lui seul, le district minier et industriel bas-rhénan, qui possède les ports de Duisburg-Ruhrort, présente une population totale de 3 millions d'habitants sur une étendue de 2000 km carrés seulement. D'autres fleuves de haute importance pour le trafic sont : l'Elbe, avec ses affluents, le Havel, la Sprée et

la Saale; l'Oder, et, dans une moindre mesure, le Weser, l'Ems, le Danube, la Vistule et le Pregel.

Une différence frappante existe entre les voies navigables allemandes et françaises.

En France, pays qui possède un réseau navigable de 12.800 km, la majeure partie du trafic interne s'effectue sur des canaux dont la capacité de transport ne dépasse pas 200—300 tonnes par bateau, tandis qu'en Allemagne, sur un réseau de 14,236 km, on compte 9292 km de rivières, libres d'obstacles, qui donnent le passage à des bateaux dont le tonnage varie de 400 à 2000 tonnes. Le plus grand des chalands en fer remorqués sur le Rhin jauge 2340 tonnes ; le tonnage moyen des navires en fer du Rhin est de 512 tonnes. La flotte rhénane comprenait en 1904 un total de 10.012 bateaux, montés par 29.499 hommes. Le trafic total des ports du Rhin s'est élevé en 1905 à 58.466.542 tonnes, c'est-à-dire à un chiffre supérieur à celui de l'ensemble de la navigation intérieure de la France. Ces chiffres énormes se passent de tous commentaires, ils prouvent l'importance extraordinaire qu'il faut attribuer au rôle des voies d'eau dans le développement économique des peuples. Mis en regard des résultats donnés par les canaux d'une capacité de rendement moyenne, ils démontrent qu'on ne peut s'attendre à un développement sensible de trafic que sur des voies accessibles à des bateaux d'une capacité supérieure à 400 tonnes.

D'autre part, il serait erroné de croire que l'ouverture des voies navigables doit entraîner nécessairement une réduction sur les transports par chemin de fer. C'est bien plutôt le phénomène contraire qui se

produit. Ainsi, le trafic des chemins de fer allemands a passé de 83.500.000 tonnes en 1875 à 245.000.000 tonnes en 1900. Durant cette période, la part revenant aux chemins de fer dans le trafic total s'est élevée de 239 o/o, tandis que l'augmentation a été de 297 o/o sur le trafic des voies d'eau intérieures, qui ont transporté 73.000.000 de tonnes en 1900. Les effets produits sur la vie économique par l'ouverture des voies navigables ne tardent pas à se faire profondément sentir par une rapide progression du trafic, auquel les chemins de fer participent dans une forte mesure, par la création de nouvelles entreprises industrielles, par l'augmentation d'activité du commerce, par la création de nouvelles sources de travail, en un mot, par une activité plus intense imprimée à la vie économique. La conséquence naturelle en est à la fois une augmentation progressive de la fortune publique et une amélioration des conditions d'existence des individus, entraînant, comme résultat ultime, une participation plus active au culte des arts et des sciences, qui sont les bases d'une vie intellectuelle plus riche.

Il est facile de suivre ce processus de développement dans les régions de haute culture des bords du Rhin, par exemple. Il suffit de citer les noms de villes comme Amsterdam, Utrecht, Arnhem, Düsseldorf, Cologne, Bonn, Francfort, etc. De grandes villes restées jusqu'ici hors de portée des lignes navigables, s'efforcent aujourd'hui de s'en assurer les bienfaits ; nous en avons un exemple frappant dans le cas de Leipzig, qui projette de se relier par une voie aquatique artificielle à Creypau, sur la Saale, pour atteindre par là le bassin de l'Elbe. Leipzig se sent donc menacée

dans son développement par les villes situées sur les voies navigables. Des établissements industriels ont transporté ailleurs le siège de leur activité; le commerce des céréales a subi un fort recul ; d'autre part, les administrations des chemins de fer ne peuvent plus suffire à leur tâche, etc. Toutes ces raisons poussent Leipzig à s'affranchir partiellement, par la construction d'un canal de grande navigation, des tarifs élevés des chemins de fer et des frais considérables de transbordement.

Et si des villes comme Leipzig, qui sont cependant situées à proximité immédiate de voies navigables de premier ordre, estiment néanmoins nécessaire de s'y raccorder par la construction de canaux spéciaux, combien plus impérieuse ne se fait pas sentir cette nécessité pour des pays au caractère continental encore plus accusé, comme la Suisse. La Suisse, dont les conditions économiques offrent de l'analogie avec celles des puissantes nations industrielles qui l'entourent, n'a-t-elle pas un intérêt capital à chercher à compenser, dans une certaine mesure, par l'établissement d'un réseau rationnel et de grande capacité de voies navigables, la situation défavorable dans laquelle la nature l'a placée, loin des côtes maritimes, dépourvue de gisements de charbons et de minerais, d'une production agricole totalement insuffisante pour ses besoins, et par conséquent, complètement dépendante des chemins de fer étrangers pour son approvisionnement en matières premières et en denrées les plus nécessaires à la vie ? En présence des tendances protectionnistes actuelles des grandes puissances, les tarifs spéciaux des chemins de fer ne nous

offrent qu'une faible compensation, car la limite du prix de revient des transports par rail est bien vite atteinte ; d'autre part les considérations fiscales jouent forcément un rôle important auprès des administrations de chemin de fer. Il en est tout autrement pour les voies navigables, qui ne sont pas liées par des systèmes de tarifs rigides et peuvent transporter 50 o/o meilleur marché que les chemins de fer, si ce n'est encore plus bas. Cette constatation a eu pour effet, spécialement ces dernières années, de donner une puissante impulsion au développement des voies navigables. A elle seule, la France a dépensé dans ce but une somme de fr. 871,700,000 au cours du siècle passé, et aujourd'hui nous pouvons constater que les divers Etats qui entourent la Suisse prévoient des travaux de développement de leurs voies navigables dont le budget dépasse un milliard de francs. Voici quelles sont les voies projetées ou dont les travaux sont en cours d'exécution :

Le canal de Marseille au Rhône, la régularisation des basses eaux de la Loire entre Nantes et Angers, le canal de la Marne à la Saône, le canal du Nord, la correction de la Meuse, de la Moselle, de la Lahn, du Main en amont d'Offenbach, du Neckar, le canal du Mittelland, le canal de grande navigation de Berlin à Stettin, la transformation du canal Louis de Kelheim à Bamberg, le canal latéral du Danube de Kelheim à Ulm, la canalisation de la Moldau entre Prague et Melnik, la canalisation de l'Elbe entre Melnik et Aussig, le raccordement par eau de Venise avec Milan, etc.

Il va de soi que la capacité de concurrence de l'industrie suisse sur le marché universel va en dimi-

nuant dans la mesure de l'avancement de ces travaux. Si donc, nous basant sur cet exposé, auquel le manque général de connaissances sur la question des voies navigables en Suisse nous a obligé de donner des développements quelque peu étendus, nous sommes conduits à reconnaître que l'importance économique de l'introduction de ces moyens de communication dans notre pays ne saurait plus être mise en doute. Il nous reste à aborder la question de savoir si la création de voies navigables ne rencontrerait pas dans notre pays des difficultés techniques et financières trop considérables. On peut d'emblée répondre, sur ces deux points, que les conditions sont aussi favorables qu'il est possible de le souhaiter, et qu'elles sont même plus favorables que pour la presque totalité des nouvelles voies navigables de l'Europe centrale. Les craintes ou les doutes qui se sont élevés à l'égard de la possibilité de l'ouverture de nos eaux intérieures à la grande navigation ne reposent que sur des préjugés, et non sur l'existence de difficultés réelles provenant de l'orographie de nos contrées. Les grands lacs, ceux de nos fleuves et rivières dont le débit est le plus fort, et qui sont caractérisés par la faiblesse relative de leurs alluvions, par une faible pente dans l'intervalle de leurs chutes naturelles, et par des conditions excellentes de navigabilité, sont tous situés dans les districts de plus grande densité de population, c'est-à-dire, dans les régions de notre pays les plus riches au point de vue industriel et commercial. Toutefois, le développement du réseau de navigation interne suisse est subordonné à deux conditions préalables, qui sont :

1° Que la porte d'entrée et de sortie nord de la Suisse,

le Rhin, soit ouverte jusqu'à Bâle à la grande navigation, et:

2° Que l'établissement des usines hydrauliques sur le Rhin et l'Aar ne soit plus, comme précédemment, dirigé exclusivement en vue de la captation de forces, mais qu'il soit conduit à l'avenir de telle manière qu'il en résulte une amélioration des sections de rivières intéressées, au point de vue de leur nouveau rôle d'agents de trafic.

En ce qui concerne la navigation jusqu'à Bâle, nous sommes actuellement en pleine période de développement. Il s'agit ici de la section de 127 km du Rhin supérieur, entre le port de Strasbourg et Bâle, (frontière alsacienne). Les conditions générales dans lesquelles se présente le fleuve sur cette section sont, à l'exception de l'augmentation de la pente, les mêmes que celles qui existent sur la section Mannheim-Strasbourg, ouverte à la navigation depuis 15 ans déjà. Le talweg serpente dans les limites du lit du fleuve corrigé, d'une largeur de 200 à 250 mètres; cette disposition est provoquée par des bancs de gravier, qui apparaissent régulièrement à des intervalles variant entre 800 et 1200 mètres et sont continuellement en mouvement. Le développement du trafic est encore entravé actuellement par la défectuosité des installations de débarquement des marchandises à Bâle, ainsi que par l'insuffisance des passages ménagés dans les 7 ponts de bateaux existant sur ce parcours. Il faut encore ajouter que le parc des bateaux qui circule sur le Rhin ne peut pas passer sous les deux ponts fixes de Kehl, qui sont établis trop bas. Il faut donc réduire la hauteur des bateaux destinés à remonter

jusqu'à Bâle à 4 mètres au-dessus du niveau des eaux. Tant qu'il n'existera pas une batellerie d'une certaine importance et spécialement construite pour assurer un service de courses régulier à destination de Bâle, les courses ne pourront être maintenues que provisoirement. Il faut regretter que la ville de Bâle ne possède pas encore en propre un remorqueur à vapeur, pour assurer le service de remorquage en régie pendant la période de transition. L'entretien d'un service régulier sur cette section du Rhin est indispensable pour sauvegarder les droits de priorité de la navigation; d'une part, pour pouvoir obtenir la suppression complète des obstacles artificiels qui entravent la navigation, d'autre part, pour empêcher que les concessions des usines d'énergie projetées en aval de Bâle ne tiennent pas compte des besoins de la navigation ou ne le fassent que dans une mesure insuffisante. En présence de l'animosité qui existe encore à Strasbourg, dans certains milieux, contre le développement de la navigation jusqu'à Bâle, il est d'autant plus nécessaire qu'il soit fait énergiquement usage des droits garantis par l'acte revisé de navigation sur le Rhin.

La navigation est possible pendant 212 jours par an. Dans cet intervalle, on pourrait transporter et décharger à Bâle environ un million de tonnes de marchandises diverses et cela avec un tarif s'élevant, par tonne kilométrique, à 1,9 centime pour chargements complets, et à 2,8 centimes pour le détail. Un vapeur à aubes de 800 à 900 chevaux peut remorquer, à la montée, à chaque course, 2 chalands chargés ensemble de 1000 tonnes, avec une rapidité de 3 à 3½

km à l'heure, contre un courant moyen superficiel de 3 mètres à la seconde. En 1905 et 1906, il a été transporté en tout 6611 tonnes de marchandises entre Strasboug et Bâle.

Il serait facile d'étendre à 300 jours par an la durée de la période navigable en procédant à la régularisation du niveau du lac de Constance, c'est-à-dire en réglant artificiellement les conditions d'écoulement de ce grand bassin. Depuis quelques mois, on s'est mis aux travaux de régularisation des basses eaux de la section Mannheim-Strasbourg, de sorte qu'avec le temps, on arrivera à donner à tout le haut Rhin, le même degré de navigabilité qu'aux parcours moyen et inférieur de ce fleuve. Survienne encore la construction d'usines de force hydraulique, ce degré ne pourra qu'en être considérablement élevé. Mais, aujourd'hui déjà, sans que l'on ait eu à faire les plus petits sacrifices financiers, les conditions de navigabilité du fleuve jusqu'à Bâle sont telles que le trafic qui pourrait s'établir vers cette ville pourrait être comparé à celui des places les plus importantes de navigation intérieure. Tout le reste de la Suisse, pour lequel le développement de la navigation du Rhin jusqu'à Bâle constitue le point de départ de l'établissement d'un réseau intérieur de voies de communications par eau, a donc le plus grand intérêt à suivre de près les efforts qui se font de ce côté.

La tâche de la Suisse paraît donc bien être, non pas seulement de témoigner à cette entreprise, comme jusqu'ici, une bienveillance passive, mais encore de lui donner un appui actif et énergique. Lorsque nous aurons conquis définitivement et sûrement cette pre-

mière étape, la plus importante, qui assurerait la libre communication entre notre pays et les ports les plus importants de la mer du Nord, la création d'un réseau intérieur de navigation en Suisse sera chose relativement facile. Ce réseau comprendrait les travaux suivants :

1. Mise en état de navigabilité du Rhin, de Bâle au lac de Constance.

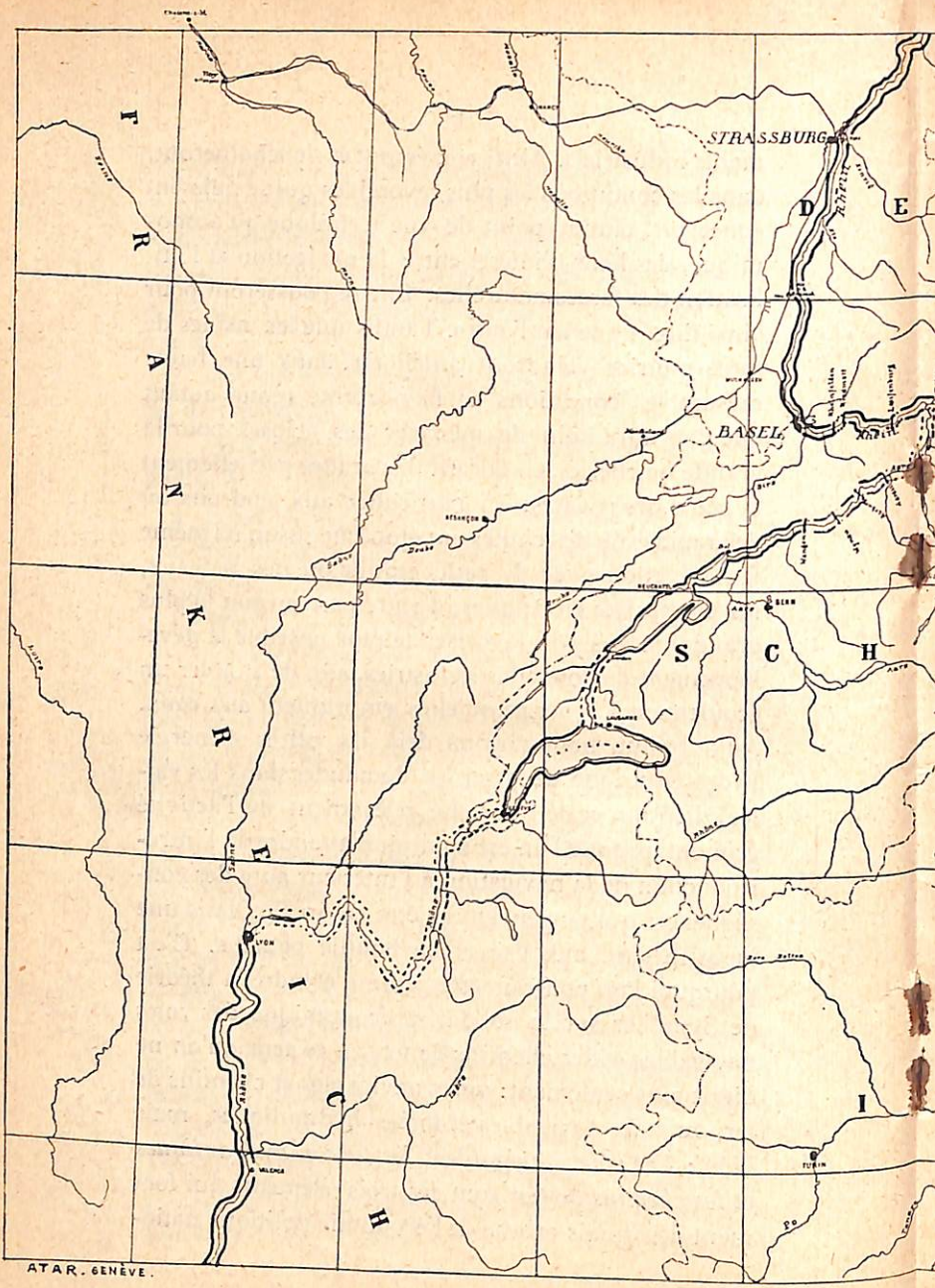
2. Jonction du Rhin au lac de Zurich par un canal latéral de la Glatt.

3. Jonction du lac de Genève au lac de Constance.

4. Raccordement du bassin du lac Majeur au Pô navigable.

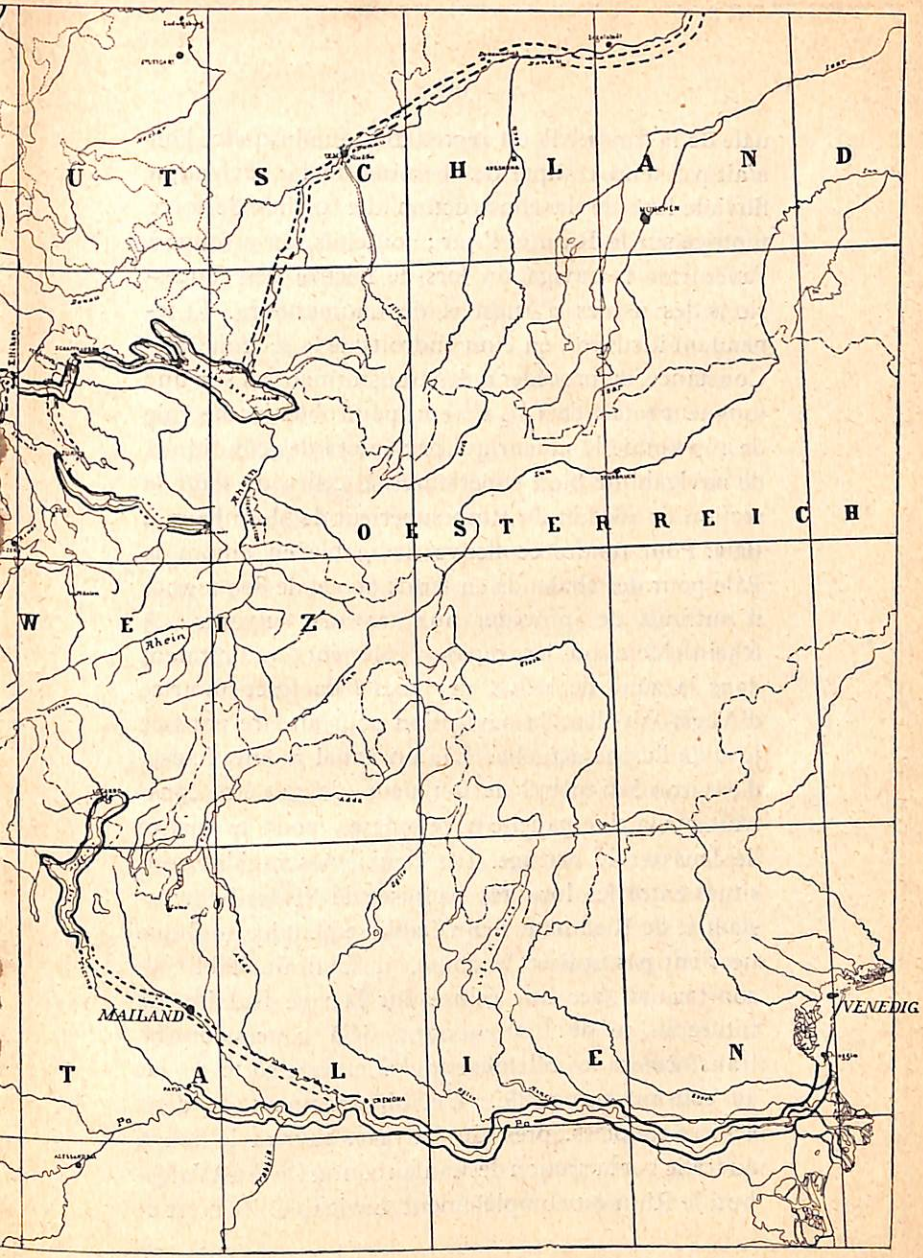
La section bado-suisse du Rhin, de Bâle à Constance, a une longueur de 167 km. Elle relie la voie d'eau la plus fréquentée de toute l'Europe, le Rhin, avec le lac intérieur le plus important du continent au point de vue du trafic des marchandises. Le trafic total annuel du lac de Constance dépasse aujourd'hui 600.000 tonnes. En outre, le trafic des marchandises par chemin de fer est très important sur les deux rives. La construction de nouvelles usines de force motrice sur le Rhin aura naturellement pour effet, ainsi que le prouvent les cas de Rheinfelden et de Schaffhouse, de provoquer un rapide développement de l'industrie, ce qui viendra par contre-coup, contribuer à alimenter le trafic du fleuve. Tous les établissements de force motrice et entreprises industrielles qui surgiront avec le temps le long de la rivière accueilleront avec joie l'ouverture d'une voie si économique pour les transports, et cela d'autant plus que cette dernière sera une nouvelle force d'attraction pour d'autres établisse-

ments industriels. Ainsi se créeront et s'enchaîneront, dans les conditions les plus favorables qui se puissent concevoir, tant au point de vue technique qu'économique, des liens d'intérêt entre la navigation et l'utilisation des forces naturelles. Elle se pousseront pour ainsi dire, l'une par l'autre. Tandis que les usines de force motrice viendront améliorer dans une haute mesure les conditions de navigabilité (pour autant que l'on aura soin de ménager des écluses pour la grande batellerie), en faisant disparaître partiellement la pente des rivières, en particulier aux endroits où des rapides ou des chutes ont empêché jusqu'ici même la navigation avec de petits esquifs ou des radeaux, les entreprises électriques, d'autre part, auront le plus grand intérêt à voir favoriser le plus possible le développement de nouvelles industries, afin de trouver un écoulement à l'énergie qu'elles empruntent aux eaux. Aujourd'hui, nous voyons déjà les offres d'énergie hydro-électrique dépasser les demandes dans les vallées du Rhin et de l'Aar. Le relèvement de l'activité économique que l'on est en droit d'attendre de l'introtroduction de la navigation à l'intérieur aura des conséquences qui ne peuvent qu'être favorables dans une large mesure aux usines de houille blanche. C'est pourquoi l'on pourrait être tenté d'étendre la théorie de Sympher sur la solidarité économique des voies navigables et des chemins de fer, en ce sens qu'on ne dirait plus seulement: voies navigables et chemins de fer, ou voies navigables et forces hydrauliques, mais bien : *Les voies navigables, les forces hydrauliques et les chemins de fer* sont les trois éléments qui forment désormais la base de l'économie politique natio-



ATAR. GENÈVE.

LES VOIES NAVIGA



BLES EN SUISSE

Légende :

Parties à améliorer ou canaux à créer.

Parties déjà navigables.

nale de la Suisse. Il est regrettable que jusqu'ici l'on n'ait pas tenu compte des besoins de la navigation fluviale lors de la construction des usines de force motrice sur le Rhin et l'Aar ; toutefois, on a songé à l'avenir de la navigation lors de l'octroi des concessions des usines d'Augst et de Laufenbourg. Et cependant il suffira, en cinq endroits de la section Bâle-Constance, de procéder à des transformations sur une longueur totale de 4 $^1/_2$ à 5 km, pour obtenir une voie de 167 km de longueur qui présentera des conditions de navigabilité bien supérieures à celles de toute la section de 260 km du Rhin supérieur de Mannheim à Bâle. Pour rendre ce fleuve navigable en amont de Bâle pour des chalands en fer de 600 et de 800 tonnes il suffirait de procéder aux travaux suivants : A Rheinfelden, où les rapides inférieurs rentreraient dans la zône de reflux de l'usine de force motrice d'Augst-Wyhlen, la navigation pourrait être poussée jusqu'à l'usine actuelle. Là, un canal à une écluse, d'environ 500 mètres de longueur, devrait être construit sur la rive gauche (rive suisse), pour permettre de dépasser le barrage. Les deuxièmes rapides sont situés entre les localités badoises de Nieder-Schwörstadt et de Riedmatt. Si un établissement hydraulique ne vient pas utiliser la chute, il faudrait établir un court canal avec une écluse sur la rive badoise. La future usine de Laufenbourg, déjà concessionnée, transformera les célèbres rapides en une sorte de lac au courant tranquille. L'établissemement de deux écluses couplées, près du barrage, ouvrira le fleuve au trafic sur la section de Laufenbourg. De là à Waldshut, le Rhin est complètement navigable, il en est de

même de la courte section qui s'étend entre l'embouchure de l'Aar jusqu'immédiatement en amont du confluent de la Wutach. Ici, le fleuve se précipite sur une longueur d'environ 500 mètres, sur un banc de calcaire jurassique. Un canal de dérivation sur la rive droite (badoise), avec une écluse, suffira pour vaincre l'obstacle. Nous atteignons maintenant la plus longue section naturellement navigable du fleuve, qui s'étend sur une distance de 50 km, du village badois d'Ettikon jusqu'à la chute du Rhin vers Neuhausen. Vers les grandes boucles du Rhin seulement, près de l'ancien couvent zurichois de Rheinau, nous rencontrons de nombreux petits rapides, qui cependant n'entravent nullement la navigation. L'usine projetée de Rheinau, qui couperait complètement le grand lacet du fleuve par un canal en profonde tranchée permettrait d'éviter, par ce dernier, les parties les plus en pente de la courbe ; pour cela il serait nécessaire toutefois que le canal eût une largeur d'au moins 40 mètres au plan d'eau. Pour éviter la chute du Rhin à Neuhausen et les rapides de Schaffhouse, de courts canaux en tunnels seront nécessaires. Leur largeur, ne pouvant être supérieure à 12 mètres, ne permettra pas le passage de vapeurs à aubes, de sorte que les remorqueurs à navigation libre atteindront le point terminus de leur parcours en aval de la chute du Rhin, près du château de Wörth, là où le fleuve s'élargit en un petit lac. De Bâle jusqu'ici, les dimensions des écluses pour convois à remorques devront être calculées de telle sorte que l'on puisse écluser à la fois dans une situation parallèle, un vapeur à aubes de 800 à 1200 chevaux d'une largeur de 18 à 22 mètres

aux tambours, avec deux chalands de 600 à 800 tonnes chacun. La dimension minimum des écluses serait ainsi : 150 mètres de longueur sur 24 mètres de largeur. La dernière étape, de Neuhausen au pont de Schaffhouse, mesure 4 km dont 1000 mètres ou 25 % du parcours ne se prêtent pas à la navigation. Un canal en tunnel de 600 m de longueur, et un escalier d'écluses de 2 à 3 marches suffiraient pour vaincre la différence de niveau de la chute, sans que l'on puisse s'apercevoir dans le voisinage de cette dernière de la présence de ces installations. L'intégrité esthétique de la chute du Rhin serait donc absolument respectée. Sur la section comprise entre la chute du Rhin et l'aval de Schaffhouse (sortie du canal industriel), d'une longueur de 1800 m, le service de remorquage serait assuré par un toueur à vapeur, qui fonctionnerait sur la partie libre du fleuve près de Flurlingen, entre les deux eaux. Le Rhin est facilement navigable en cet endroit, il faudrait seulement élargir le chenal dans les petits rapides au-dessous de Flurlingen, en faisant sauter quelques têtes de rochers dans le lit du fleuve. Le tunnel supérieur, d'une longueur de 700 m, aurait son origine près de la sortie du canal industriel, avec une simple écluse pour chalands, et sa sortie supérieure en plein fleuve, en amont du déversoir de Schaffhouse. De là à Constance, la navigabilité du fleuve est démontrée depuis de nombreuses années par l'activité de la Société de navigation à vapeur de l'Untersee et du Rhin.

Les ponts de bois de Stein-Burg, Diessenhofen, Schaffhouse et Säckingen auraient à subir des transformations.

Les frais de mise en état de navigabilité de la section Neuhausen-Schaffhouse peuvent être évalués à 9 ou 10 millions, et pour le parcours total de Bâle à Schaffhouse, de 35 à 40 millions de francs, y compris la reconstruction des ponts et l'aménagement du chenal. Le kilomètre courant de la voie d'eau entière Bâle-Bregenz (218 kilomètres), reviendrait ainsi de 160.000. à 180.000 fr., c'est-à-dire à peu près autant qu'un chemin de fer de plaine à voie unique ! La ligne de la rive droite du lac de Zurich a coûté 600.000 fr. au kilomètre ; Thalweil-Zug 730.000 ; le chemin de fer de Bözberg 500.000 fr. ; Erstfeld-Göschenen 888,000 fr. Comparons en donnant quelques renseignements sur le coût kilométrique de quelques canaux et aménagements de rivières récemment exécutés ; le canal de Dortmund à Ems est revenu à 449.000 fr. au kilomètre, le canal de la Marne à la Saône à 371.000 fr. à ciel ouvert et à 2.688.000 en tunnel, la canalisation du Mein à 302.000 fr. par kilomètre de rivière, la canalisation de la Seine inférieure à 375.000 fr., celle de la basse Moselle à 257.500 fr., du Mein entre Aschaffenbourg et Bamberg à 392.000 fr., de la Moldau : de Prague à Aussig à 228.000 fr., de Budweis à Prague à 671.000 fr., etc.

Ces exemples suffisent pour montrer combien sont peu justifiés les préjugés qui règnent encore dans notre pays à l'égard de la transformation de nos eaux en vue de la navigation, et combien au contraire les conditions orographiques et hydrologiques sont plus favorables chez nous que partout ailleurs pour permettre l'établissement de voies navigables capables de suffire aux transports en grand. Les cinq Etats rive-

rains du lac de Constance sont intéressés à la transformation de la section bado-suisse du Rhin, de sorte que la part des frais incombant à la Suisse ne devrait pas dépasser 10 millions. Il est à souhaiter que l'on s'inspire du principe : *Flumina res publica sunt*, et que l'on renonce à imposer des droits de navigation. La charge financière des divers Etats serait du reste si peu élevée que ce prélèvement ne se justifierait guère.

Le Rhin, de Bâle à Schaffhouse, constitue le tronc sur lequel viendront se greffer les voies d'eau de l'intérieur de la Suisse. En premier rang, il s'agit ici de la ligne de la Glatt, avec le lac de Zurich comme objectif final, et de la ligne de l'Aar, de Coblenz à Bienne, 120 km. Au premier abord, il paraîtrait plus favorable d'utiliser la vallée de la Limmat pour gagner Zurich, en canalisant la rivière. Cependant, cette solution présente de gros inconvénients. La pente moyenne est forte : 2,25 ‰, la Sihl provoque des crues subites jointes à des mouvements intenses d'alluvions ; enfin la traversée de la ville de Zurich est barrée par de nombreux ponts. Il paraît donc plus prudent d'abandonner l'idée de canaliser la Limmat. Par contre, la vallée de la Glatt, large de 2 à 3 kilomètres, présente des perspectives beaucoup plus favorables pour l'établissement d'une voie d'eau artificielle de premier ordre. Ce canal aurait son origine à Rheinsfelden (ne pas confondre avec Rheinfelden) à l'embouchure de la Glatt, et suivant cette rivière, atteindrait son point culminant à Dübendorf, en rachetant une différence de niveau totale de 97 mètres au moyen de 12 écluses. De là, un tunnel de 5 km $^1/_2$ sous le Zürichberg le conduirait au lac de Zurich près de

Zollikon, où trois écluses l'abaisseraient des 23 mètres d'altitude qui séparent le niveau de la vallée de la Glatt de celui du lac de Zurich. Les frais s'élèveraient à environ 30 millions pour 33 kilomètres à construire, Un trafic annuel de 1 million 1/2 de tonnes permettrait de couvrir les frais d'entretien et d'exploitation (500,000 fr.) et de donner un intérêt de 3 1/2 % au capital engagé, si l'on admet le prélèvement d'un droit de canal de 1 fr. par tonne. En tenant compte de la longueur du lac de Zurich : 40 km, la voie d'eau de Rheinsfelden à Schmerikon présenterait une longueur totale de 73 km ; les districts qu'elle desservirait sont les plus industriels de la Suisse.

Voici dans quelles conditions se présente maintenant la ligne de l'Aar à la Suisse occidentale. Sur les 120 km que comporte la section de l'Aar, de Bienne à Coblenz, les 30 premiers jusqu'à Soleure répondent aux exigences les plus étendues ; de même, les 54 km qui séparent Soleure d'Aarau, avec une pente moyenne de 0,7 °/₀₀ (1,09 °/₀₀ avant l'établissement des usines de force motrice) sont, de nature, parfaitement navigables. La partie la moins favorable à la navigation s'étend en aval d'Aarau, jusqu'au confluent du Rhin avec une pente moyenne de 1,5 °/₀₀ (sans tenir compte des usines). En examinant les conditions générales dans lesquelles se présente l'Aar, on peut dire que sa mise en état de navigabilité ne rencontrera nulle part de difficultés sérieuses. Construction d'écluses, relèvement de ponts, élargissements et approfondissements partiels du chenal, telles sont les trois exigences principales auxquelles il faudra satisfaire pour ouvrir la rivière au passage de la batellerie.

L'achèvement de cette voie d'eau intérieure comporte son extension au bassin du lac de Genève par la construction d'un canal de 37 km de longueur d'Yverdon à Morges. La différence de niveau étant de 58 mètres il faudrait établir 7 écluses. La dimension du canal devrait être suffisante pour permettre le passage des chalands en fer de 600 tonnes employés sur le Rhin. Ces navires ont une longueur de 65 m 10, une largeur de 8 m 10 et un tirant d'eau de 1 m 75 en pleine charge. Les normes suivantes seraient donc applicables :

a) Pour le canal : Profondeur 2 m 50, largeur au plafond 18 m, au plan d'eau 30 m.

b) Pour les écluses : Profondeur 3 m, largeur 8 m 60, longueur 67 m.

Les frais d'établissement d'un canal de ces dimensions ne dépasseraient pas 20 millions de francs. Un trafic annuel de 500,000 tonnes permettrait de couvrir facilement les frais d'entretien et d'exploitation ; il serait cependant nécessaire qu'il dépassât un million de tonnes pour que le capital d'établissement pût trouver son intérêt. Quelque désirable que soit ce dernier résultat dès les premières années, il est clair cependant qu'il ne serait pas judicieux de porter atteinte au développement économique de la voie navigable en lui imposant de trop fortes taxes dès le début.

En résumé, les efforts qui devront être tentés pour doter la Suisse d'un réseau navigable auront à se porter sur la solution des problèmes suivants :

1. *Section Bâle-Bregenz :* 218 kilomètres.

Navigation sur fleuve et lac. Chenal bien formé,

avec un talweg droit, la plupart du temps parallèle à l'axe du fleuve. Vitesse superficielle 2 à 3 mètres à la seconde au fil de l'eau. Pente moyenne variant entre 0,3 et 1 °/₀₀ sur de longs parcours, inférieure à celle de Bâle à Strasbourg.

Batellerie : *a*) Remorqueurs : Vapeurs à aubes pour navigation libre, de 800 à 1200 chevaux, et toueurs à vapeur sur la section Bâle-Neuhausen ; dans les canaux en tunnel de Neuhausen et de Schaffhouse ; halage électrique.

b) Chalands : Capacité de chargement de 600-800 tonnes. Composition des trains de bateaux ; 1 remorqueur + 2 chalands avec un chargement total de 800 à 1200 tonnes.

Dépense totale, au maximum 40 millions de francs, dont la part de la Suisse serait d'environ 10 millions de francs.

2. *Section de Rheinsfelden (non Rheinfelden) Glatthal-Zurich-Schmerikon.*

Navigation sur canal et lac. Halage électrique sur les 33 km de canal ; chalands de 600 à 700 tonnes. Différence totale de niveau : 97 + 23 = 120 m ; 15 écluses d'une chute moyenne de 8 m ; canal en tunnel de 5 km ½ ; alimentation par le lac de Greifensee.

Frais généraux d'établissement : 30 millions de francs.

3. *Section Koblenz-Genève (Villeneuve)* : 274 km (avec Villeneuve et Morat : 325 km).

Navigation sur rivières, canaux et lacs.

Sur le canal de 37 km entre Yverdon et Morges : halage électrique et bateaux à hélice. Chalands de 600-700 tonnes. Différence de niveau 58 m ; 7 écluses

d'une chute moyenne de 8 m 3 ; l'alimentation pourrait s'effectuer avec avantage par le lac de Neuchâtel.

Coût total : (Aar + Canal = 20 + 20 millions) 40 millions de francs.

4. *Jonction du lac Majeur avec le Pô.* Serait obtenue par la reconstruction du « Naviglio Grande » dont la capacité serait augmentée de façon à livrer passage aux bateaux de 600 tonnes. L'alimentation du trafic de nos chemins de fer des Alpes dépend en grande partie de la réalisation de ce projet. Elle pourrait être poursuivie par une politique ferroviaire à vues élevées et lointaines ; c'est-à-dire par la concentration de tous nos chemins de fer des Alpes ; Simplon-Lœtschberg, Gothard et Greina, vers le bassin du lac Majeur. La jonction par voie d'eau avec Venise se ferait par le Pô, et plus tard, avec la mer de Ligurie, via Turin-Albenga, d'après le projet de l'ingénieur Gætano Capuccio. (Voir : Conferenza tenuta in Torino dall' Ingegnere Dottor Leone Romanin-Jacur, 1904). Partie suisse de la ligne navigable : section Locarno-Brissago (frontière) : 10 km.

La première partie du réseau interne suisse, établi pour un trafic comportant des bateaux de 600-700 tonnes, du type des chalands en fer du Rhin, comprendrait ainsi 626, ou en chiffres ronds : 630 km. La dépense que la Suisse aurait à s'imposer pour cette création serait de 80 millions de francs. Avec la part contributive des Etats étrangers riverains du lac de Constance pour la mise en état de navigabilité du Rhin, la dépense totale s'élèverait à environ 110 millions de francs. En prenant pour base la part de la Suisse, les frais se monteraient à 127.000 fr. au kilo-

mètre courant ; en se basant sur le coût total, ils seraient par contre de 175.000 fr.

Nous pouvons donc constater que, complètement à l'encontre de l'opinion répandue chez nous, l'établissement d'un réseau navigable de première classe exigerait des sacrifices bien inférieurs en Suisse qu'en France, en Allemagne ou en Autriche-Hongrie. On ne peut donc élever d'objections contre l'ouverture des eaux suisses à la navigation intérieure, ni au point de vue technique ni au point de vue financier. Au contraire, toutes les conditions économiques voulues, en thèse générale, pour justifier la création de voies d'eau, se rencontrent dans notre pays, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer au début, et cela dans une mesure encore plus prononcée que dans les grands pays voisins. Ce fait est encore confirmé par la comparaison entre les chemins de fer suisses et étrangers par rapport à la densité de la population. En 1900, l'Allemagne possédait 51.850 km de chemins de fer, soit un km pour 1157 habitants. En 1900 la Suisse possédait 3.859 km de chemins de fer soit 1 km pour 855 habitants.

Dans un intervalle de dix ans, le trafic total des marchandises a augmenté de près de 50 % sur les chemins de fer suisses :

Années	Trafic total des marchandises en T km	Par kil. de ligne
1893	614.441.573	178.460
1903	860.820.670	215.658

Aujourd'hui, ce trafic peut se chiffrer, sur nos chemins de fer principaux et secondaires, par environ un milliard de tonnes-kilomètres.

Les voies navigables allemandes participent au trafic total des marchandises dans une proportion de 24 % (1900). En nous basant sur ce rapport, la Suisse pourrait alimenter aujourd'hui ses voies navigables par un trafic total annuel de 240 millions de tonnes kilomètres. Une différence de tarif de 2 cent. par km, en faveur de la voie d'eau, procurerait une économie annuelle de frais de transport d'environ 5 millions de francs. Cette somme ne représente, il va sans dire, qu'une partie de celle que l'ensemble des affaires retirerait de l'essor imprimé, par la navigation, à toutes les branches de l'activité économique.

Le trafic se produirait en réalité dans deux directions indépendantes l'une de l'autre. Premièrement la route du nord au sud, comprenant la navigation sur le Rhin et ses embranchements suisses dans la direction des lacs de Zurich et de Genève et la voie du Pô au lac Majeur ; secondement, le trafic de la Bavière et du sud de l'Allemagne dans la direction du centre de la France, sur la voie d'eau indépendante du lac de Constance au lac de Genève, d'une longueur de plus de 400 km. A l'est, la jonction au Danube près d'Ulm, au sud-ouest, les perspectives d'un raccordement éventuel avec le Rhône, permettent d'espérer que dans quelques dizaines d'années la plus longue voie navigable du continent, de la mer Noire à Sulina à la Méditerranée à Marseille, passera par les lacs de Constance et de Genève.

Le programme de la création d'un réseau navigable de l'Europe centrale, avec la Suisse comme centre, est tracé. On travaille déjà à jeter les fondations de cette nouvelle et puissante œuvre de civilisation. Ai-

dez-nous, Messieurs, à élever l'édifice et à en assurer le couronnement. Sans perdre de vue la Faucille, n'oubliez cependant pas qu'une conversion de 90° à droite vous amènera les bateaux du Rhin et de la mer du Nord, porteurs des trésors des Nibelungen.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15930
BIBLIOTECA
116265